

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl<sup>7</sup>

D01F 8/00

D01F 8/12 D01F 8/14

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00812923.1

[43]公开日 2002 年 10 月 16 日

[11]公开号 CN 1375019A

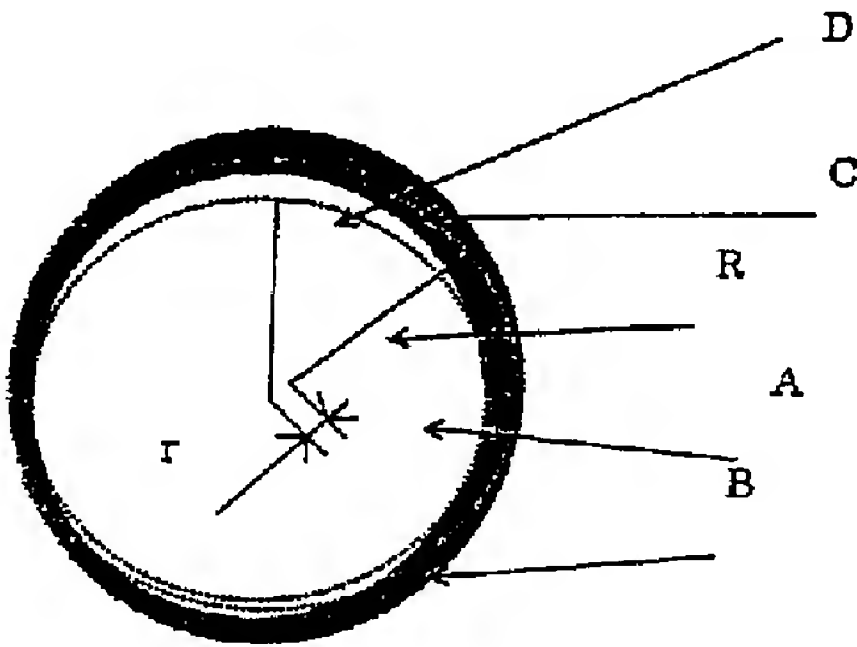
[22]申请日 2000.9.7 [21]申请号 00812923.1  
[30]优先权  
[32]1999.9.17 [33]JP [31]263413/99  
[86]国际申请 PCT/JP00/06112 2000.9.7  
[87]国际公布 WO01/21867 日 2001.3.29  
[85]进入国家阶段日期 2002.3.15  
[71]申请人 钟纺株式会社  
地址 日本东京  
共同申请人 钟纺合纤株式会社  
[72]发明人 伊黑敏裕 宫本雅之 本田繁喜  
中西启二 堤英伸

[74]专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司  
代理人 龙 淳

权利要求书 1 页 说明书 11 页 附图页数 1 页

[54]发明名称 芯皮复合型导电性纤维  
[57]摘要

本发明提供一种芯皮复合型导电性纤维,其由在皮成分中包含导电性碳黑的纤维形成性聚合物构成,即,在纤维横截面中的芯成分的内接圆和皮成分的内接圆中,皮成分的内接圆半径  $R$  和两个内接圆的中心间距离  $r$  满足特定的范围,在芯皮型的导电性复合纤维中,芯成分是由以对苯二甲酸乙二醇酯为主体的聚酯构成的,皮成分是由结构单位的 10~90 摩尔% 为对苯二甲酸乙二醇酯的共聚聚酯和炭黑的混合物构成的。本发明的导电性纤维可以单独利用或与其它纤维混用,可用于无尘衣等特殊工作服或地毯等室内装饰等的各种用途。



ISSN 1008-4274

## 权利要求书

1. 一种芯皮复合型导电性纤维，其由在皮成分中包含导电性碳黑的纤维形成性聚合物构成，其特征在于：在纤维横截面中的芯成分的内接圆和皮成分的内接圆中，皮成分的内接圆半径  $R$  和两个内接圆的中心间距离  $r$  满足下面的范围，

$$r / R \leq 0.03 \quad \dots \textcircled{1}。$$

2. 如权利要求 1 所述的芯皮复合型导电性纤维，其特征在于：皮成分的碳黑含有量是 10~50 重量%。

3. 如权利要求 1 所述的芯皮复合型导电性纤维，其特征在于：芯皮的复合比率中的芯成分和皮成分的面积比率是芯：皮=20：1~1：2。

4. 一种芯皮复合型导电性纤维，其特征在于：在芯皮型的导电性复合纤维中，芯成分是由以对苯二甲酸乙二醇酯为主体的聚酯构成的，皮成分是由结构单位的 10~90 摩尔%为对苯二甲酯乙二醇酯的共聚聚酯和碳黑的混合物构成的。

5. 如权利要求 4 所述的芯皮复合型导电性纤维，其特征在于：皮成分是对选自间苯二甲酸、邻苯二甲酸和萘二甲酸的共聚成分进行共聚的聚酯。

6. 如权利要求 4 所述的芯皮复合型导电性纤维，其特征在于：皮成分的共聚成分的共聚比率是 10~50 摩尔%。

7. 如权利要求 4 所述的芯皮复合型导电性纤维，其特征在于：皮成分中的碳黑含有量是 10~50 重量%。

8. 如权利要求 4 所述的芯皮复合型导电性纤维，其特征在于：芯皮的复合比率中的芯成分和皮成分的面积比率是芯：皮=20：1~1：2。

# 说明书

## 芯皮复合型导电性纤维

### 技术领域

本发明涉及芯皮复合型导电性纤维。

### 背景技术

目前，就导电性纤维来说，一般采用的是用非导电成分包覆含有导电性粒子的导电成分的复合纤维。

近年来，在欧美国家中，作为不破坏含有导电性纤维的纤维制品而评价其导电性的方案，采用使电极接触纤维制品表面的两处而测定电极间的电阻值的方法(以下称为‘表面电阻测定法’)。对于本方法来说，存在以下问题：在混用于纤维制品中的导电性纤维的表面上不露出导电成分的情况下，因为导电成分和电极不接触，所以表观上的导电性很低，即电阻值很高。

为了消除该缺点，容易想到是可以将表面层变为导电成分，其建议是各种各样的。例如，提出了将氧化钛、碘化亚铜等金属涂敷或镀在表面上的方法，但用这些方法得到的导电性纤维没有洗涤耐久性，在初期的评价中，导电性很高，但进行反复洗涤后，因为会引起金属成分的剥离和脱落而使导电性降低，所以难以用于在实用时不可缺少多次洗涤的无尘衣料。

在特公昭 57-25647 中提出了将混练入碳黑的导电成分配备在皮部的芯皮型复合纤维，但难以形成芯皮而没有实用的制品。这是因为存在以下问题：由于碳黑的混合使热塑性聚合物的熔融流动性显著降低，芯成分和皮成分的熔融流动性的差距很大，所以纺丝性显著恶化，而且因为同样的理由，芯皮复合形状产生部分的紊乱，在延伸、编织等后续工序中也降低了操作性。

### 发明内容

本发明的目的在于得到一种在表面电阻测定法中的导电性和导电



符号说明：A 芯聚合物；B 含有导电碳的皮聚合物；C 皮的内接圆；D 芯的内接圆；R 皮的内接圆的半径；r 皮的内接圆的中心和芯的内接圆的中心之间的距离；H 导电性聚合物的纺丝甬道引导孔的壁面。

## 具体实施方式

首先说明第 1 发明。

本发明是由芯成分中含有纤维成型聚合物、皮成分中含有导电性碳黑的纤维形成性聚合物构成的芯皮复合型导电性纤维。

本发明的导电性纤维的截面形状如图 1 所示，形成芯成分的纤维形成性聚合物位于含有形成皮成分的导电性碳黑的纤维形成性聚合物的内侧。在这样的截面形状中，皮成分的内接圆半径 R、和芯成分内接圆与皮成分内接圆的中心之间距离 r 都处于特定的范围之内。

形成芯成分的纤维形成性聚合物是众所周知的具有纤维形成性能的聚合物，即可以使用聚酰胺、聚酯、聚烯烃等。就聚酰胺来说，例如已知有尼龙 6、尼龙 66、尼龙 11、尼龙 12、以及以它们为主要成分的共聚聚酰胺。就聚酯来说，例如已知有聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸丁二醇酯、聚羟基苯甲酸乙二醇酯、以及以它们为主要成分的共聚聚酯等。即使是上述记述以外的聚合物，只要是具有纤维成形性能的聚合物，也可以适合作为本发明的形成芯成分的纤维形成性聚合物。根据目的也可以含有钛等无机粒子。

形成皮成分的含有导电性碳黑的纤维形成性聚合物是众所周知的具有纤维形成性能的聚合物，即可以使用聚酰胺、聚酯等。就聚酰胺来说，例如已知有尼龙 6、尼龙 66、尼龙 11、尼龙 12、以及以它们为主要成分的共聚聚酰胺。就聚酯来说，例如已知有聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸丁二醇酯、聚羟基苯甲酸乙二醇酯、以及以它们为主要成分的共聚聚酯等。即使是上述记述以外的聚合物，只要是具有纤维成形性能的聚合物，也可以适合作为本发明的形成皮成分的纤维形成性聚合物。

对于 r 和 R 之间关系不满足上述式①范围的芯皮复合型导电性纤维来说，因为芯成分产生偏心，所以纤维丝的集束性不足或出现起伏，由此后续工序的通过性较差。对于满足上式范围的芯皮复合型导电性





10~40 摩尔%。

就该共聚比率来说，在二羧酸类中表示酸成分中的比率，在乙二醇类中表示乙二醇中的比率。

如果共聚比率小于 10 摩尔%，就不能形成芯皮结构。此时，在纤维表面出现突起，并且该聚合物不能流向作为纤维一部分的单丝的皮部分而仅成为芯成分。这样的纤维的纺丝、延伸和后续加工的工序通过性显著恶化。另一方面，如果共聚比率超过 90 摩尔%，就变为低熔点，若加热到芯成分所需要的纺丝温度就会使聚合物恶化，成为断丝的原因，纺丝性显著恶化。

本发明的芯皮复合型导电性纤维中的芯成分是以对苯二甲酸乙二醇酯为主体的均聚物或共聚聚酯，优选是均聚 PET(聚对苯二甲酸乙二醇酯)。对于在共聚聚酯中所使用的共聚成分，例如可以列举出己二酸、癸二酸、苯二甲酸、萘二甲酸、磺基间苯二甲酸等二羧酸成分、1-羟基-2-羧基乙烷等羟基羧酸成分、以及乙二醇、二甘醇、三甘醇、四甘醇等二元醇成分。其中优选使用磺基间苯二甲酸。在使用共聚聚酯时，优选是 10~30 摩尔%共聚的聚酯。并且，根据目的也可以含有氧化钛等无机粒子。

本发明的芯皮复合型导电性纤维中的皮成分的碳黑的量优选是 10~50 重量%。如果碳黑的量处于上述范围内，就能得到纤维形成性能和导电性优良的纤维。

对于导电性碳黑和纤维形成性聚合物的混合来说，作为众所周知的方法，例如，使用双螺杆混炼挤出机在加热下进行混炼，由此可以得到。

对于本发明的芯皮复合型导电纤维的导电成分和非导电成分的复合结构来说，重要的是导电成分完全封闭住非导电成分那样的芯皮型。图 1 是适用于本发明的复合结构的示例。

本发明的芯皮复合型导电纤维的芯皮复合比率最好是：芯成分：皮成分的面积比率为 1：2~20：1。如果皮成分比率处于该范围之内，则可得到纤维形成性能、导电性和强度优良的纤维，所以是理想的。

## 实施例

下面，通过实施例详细说明本发明。

首先记述各物理性能值的测定方法、评价方法。

表面电阻测定：将在纬丝中以 10mm 节距混入芯皮复合型导电性纤维的布帛的纬丝方向×经丝方向=60mm×50mm 作为试样，将与经丝方向的 50mm 全部接触的电极在纬丝方向距离 50mm 地接触布帛，在没有导电膏的情况下测定电阻值。电阻测定仪使用惠普公司制高电阻计 4329A。

与纤维的芯和皮连接的内接圆的中心间距离(以下记为‘中心间距离’)：将满足数学式①的情况记为○，除此以外记为×。使用奥林巴斯制的光学显微镜对丝的截面拍摄照片，并使用 keyence 制的图像解析装置测定中心间距离。

工序通过性：将纺丝的卷筒、延伸时线轴的解卷、后续加工时的纬纱管的解卷性是良好情况时记为○，是差的情况时记为×。

MI 值：使用东洋精机制作所(有限公司)制的 type·C-5059D 来测定。在特定温度下将树脂熔融，用在 10 分钟期间由直径为 0.5mm 的孔挤出的树脂的吐出质量来表示。

洗涤耐久性：使用‘JIS L 0217 E 103 法’中的至 100 次时电阻值是否增大来进行评价。洗涤 100 次后电阻没有增大时记为○，认为增大时记为×。

耐酸性：浸渍在 95%的甲酸中，用是否溶解来进行评价。浸渍后经过 5 分钟而不溶解时记为○，溶解时记为×。

纤维的芯皮形成状态：全部形成长纤维芯皮时记为○，除此之外记为×。

纤维的强度：使用岛津制作所制的 Autograph AGS-1KNG 进行测定。

### 实施例 1-1

将在与 12 摩尔%间苯二甲酸共聚的聚对苯二甲酸乙二醇酯中混合分散入 26 重量%导电性碳黑的导电性聚合物作为皮成分，将均聚的聚对苯二甲酸乙二醇酯作为芯成分，进行复合，以便成为表 1-1 所示的芯皮复合比率，在 285℃下，从导电性聚合物的纺丝甬道引导孔的壁面 H



的粗糙度为 1.6S 以下、孔径为 0.5mm 的孔中纺出，一边加注一边以 1000m / min 的速度卷绕，得到截面为圆形的 12 丝的未延伸丝。而且在 100℃的延伸滚上进行延伸，在 140℃的热金属板上进行热处理并卷绕，得到 84 分特 / 12 丝的延伸丝。将评价结果表示在表 1-1 中。

#### 实施例 1-2

将在尼龙 12 中混合分散入 33 重量%导电性碳黑的导电性聚合物作为皮成分，将尼龙 12 作为芯成分，进行复合，以便成为表 1 所示的芯皮复合比率，在 270℃下，从导电性聚合物的纺丝甬道引导孔的壁面 H 的粗糙度为 1.6S 以下、孔径为 0.7mm 的孔中纺出，一边加注一边以 700m / min 的速度卷绕，得到截面为圆形的 24 丝的未延伸丝。而且在 90℃的延伸滚上进行延伸，在 150℃的热金属板上进行热处理并卷绕，得到 167 分特 / 24 丝的延伸丝。将评价结果表示在表 1-1 中。

#### 实施例 1-3

将在尼龙 6 中混合分散入 30 重量%导电性碳黑的导电性聚合物作为皮成分，将尼龙 6 作为芯成分，进行复合，以便成为表 1 所示的芯皮复合比率，在 270℃下，从导电性聚合物的纺丝甬道引导孔的壁面 H 的粗糙度为 1.6S 以下、孔径为 0.5mm 的孔中纺出，一边加注一边以 700m / min 的速度卷绕，得到截面为圆形的 24 丝的未延伸丝。而且在 90℃的延伸滚上进行延伸，在 150℃的热金属板上进行热处理并卷绕，得到 160 分特 / 24 丝的延伸丝。将评价结果表示在表 1-1 中。

#### 实施例 1-4

将在与聚乙二醇共聚的聚对苯二甲酸乙二醇酯中混合分散入 23 重量%导电性碳黑的导电性聚合物作为皮成分，将均聚的聚对苯二甲酸乙二醇酯作为芯成分，进行复合，以便成为表 1 所示的芯皮复合比率，在 285℃下，从导电性聚合物的纺丝甬道引导孔的壁面 H 的粗糙度为 1.6S 以下、孔径为 0.5mm 的孔中纺出，一边加注一边以 1000m / min 的速度卷绕，得到截面为圆形的 12 丝的未延伸丝。而且在 100℃的延伸滚上进行延伸，在 140℃的热金属板上进行热处理并卷绕，得到 84 分特 / 12 丝的延伸丝。将评价结果表示在表 1-1 中。

#### 比较例 1-1

将在与 12 摩尔%间苯二甲酸共聚的聚对苯二甲酸乙二醇酯中混合



12 丝的延伸丝。将评价结果表示在表 1-1 中。

表 1-1

	皮成分		芯成分	芯皮比率 (芯/皮)	粗 糙 度 (S)	中心间 距离	工序通 过性	电 阻 值 ( $\Omega / \text{cm}$ )
	聚合物	导电性碳 含有量 (重量%)						
实 施 例 1-1	间苯二甲 酸 共 聚 PET	26	PET	5 / 1	1.6 以下	○	○	$5.0 \times 10^7$
实 施 例 1-2	尼龙12	33	尼龙12	5 / 1	1.6 以下	○	○	$1.0 \times 10^9$
实 施 例 1-3	尼龙6	30	尼龙6	5 / 1	1.6 以下	○	○	$5.3 \times 10^8$
实 施 例 1-4	PEG 共聚 PET	23	PET	5 / 1	1.6 以下	○	○	$4.6 \times 10^{12}$
比 较 例 1-1	间苯二甲 酸 共 聚 PET	26	PET	5 / 1	32 以上	×	×	$7.0 \times 10^8$
比 较 例 1-2	尼龙12	33	尼龙12	5 / 1	32 以上	×	×	$5.2 \times 10^8$
比 较 例 1-3	尼龙6	30	尼龙6	5 / 1	32 以上	×	×	$4.1 \times 10^8$
比 较 例 1-4	PEG 共聚 PET	23	PET	5 / 1	32 以上	×	×	$2.7 \times 10^{12}$

#### 实施例 2-1

将在与 30 摩尔%间苯二甲酸共聚的聚对苯二甲酸乙二醇酯中混合分散入 26 重量%导电性碳黑的 MI 值为 0.02 的导电性聚合物作为皮成分，将 MI 值为 2.1 的聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)作为芯成分，进行复合，以便成为表 1-1 所示的芯皮复合比率，在 290℃下，从孔径为 0.25mm 的孔中纺出，一边加注一边以 700m / min 的速度卷绕，得到截面为圆形的 12 丝的未延伸丝。而且在 100℃的延伸滚上进行延伸，在 140℃的热金属板上进行热处理并卷绕，得到 84 分特 / 12 丝的延伸丝。将评价结果表示在表 2-1 中。

#### 实施例 2-2

如表 2-1 所示，除了变更共聚聚酯以外，与实施例 2-1 相同，将结果表示在表 2-1 中。

#### 比较例 2-1

如表 2-1 所示，除了变更实施例 2-1 中的共聚聚酯和芯皮比率以外，与实施例 2-1 相同，将结果表示在比较例 2-1 中。在比较例 2-1 的条件

下，因为不能采集丝，所以不能评价表面电阻、强度、洗涤耐久性和耐甲酸性，记为‘-’。

### 比较例 2-2

如表 2-1 所示，除了变更实施例 2-1 中的共聚聚酯以外，与实施例 2-1 相同。在比较例 2-2 的条件下，因为不能采集丝，所以不能评价表面电阻、强度、洗涤耐久性和耐甲酸性，记为‘-’。

### 实施例 2-3

如表 2-1 所示，除了变更实施例 2-1 中的芯皮比率以外，与实施例 2-1 相同，将结果表示在实施例 2-3 中。

### 比较例 2-3

如表 2-1 所示，除了将实施例 2-1 中的芯成分变更为 6 尼龙(6Ny)、并变更芯皮比率以外，与实施例 2-1 相同，将结果表示在表 2-1 中。

表 2-1

		实施例 2-1	实施例 2-2	实施例 2-3	比较例 2-1	比较例 2-2	比较例 2-3
皮成分	碳黑添加率(重量%)	26	26	26	26	26	30
	间苯二甲酸共聚率(摩尔%)	30	12	30	0	93	30
	MI 值	0.02	0.09	0.02	0.01	0.01	2.5
芯成分	聚合物*	PET	PET	PET	PET	PET	6Ny
	MI 值	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	3.1
芯皮比率(芯：皮)		4：1	4：1	2：1	3：1	4：1	4：1
表面电阻 $10^7(\Omega)$		3.3	1.5	2.0	-	-	2.8
强度(cN/dtex)		2.6	1.8	2.1	-	-	1.9
芯皮形成状态		○	○	○	×	×	○
洗涤耐久性		○	○	○	-	-	○
耐甲酸性		○	○	○	-	-	×
工序通过性		○	○	○	×	×	○

聚合物；PET：聚对苯二甲酸乙二醇酯，6Ny：6 尼龙

### 工业可利用性

本发明的芯皮复合型导电性纤维的形态是：在纤维截面形状中，导电成分完全封闭住非导电成分，导电成分全部暴露在表面，并且本发明的芯皮复合型导电性纤维具有良好的纺丝工序和后续工序的通过性。而且，通过将芯成分、皮成分变为特定的聚酯而能够得到耐药品



性也优良的复合导电丝。

本发明的导电性纤维可以单独利用或与其它纤维混用。例如，可用于无尘衣等特殊工作服或地毯等室内装饰。

